

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра геологии и геохимии  
горючих ископаемых

Геологическое обоснование постановки поисково-оценочного бурения на  
западном блоке Совхозной площади

(Калмыкская Республика)

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 6 курса, 612 группы  
специальности: 21.05.02 «Прикладная геология»  
заочного отделения, геологического факультета  
Совцова Ивана Анатольевича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин. наук, доцент

В.М. Мухин

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин. наук, профессор

А.Д. Коробов

Саратов, 2018

## Введение

В течение длительного времени основной объем геологоразведочных работ в Прикаспийской впадине был направлен на изучение палеозойских подсолевых отложений. Но в последние годы наибольший интерес представляют геолого-разведочные работы связанные с целью поисков залежей нефти и газа в надсолевых отложениях, для обеспечения планируемого прироста запасов углеводородов и соответственно являются достаточно перспективными.

Целью данной дипломной работы является обоснование поисково-разведочных работ в западной части Совхозной площади.

В административном положении Совхозная площадь расположена в Юстинском районе Республики Калмыкия.

В 1980 гг. в пределах северного и южного блоков Совхозного солянокупольного поднятия было открыто Совхозное газовое месторождение, где промышленные притоки газа из ветлужских отложений.

Для достижения указанной цели были решены следующие задачи:

- детально изучено геологическое и тектоническое строение разреза верхнепермских и мезозойско-кайнозойских отложений на локальных поднятиях;
- изучены выявленные в разрезе нефтегазоносные пласты – коллекторы, полученные притоки нефти и газа;
- дана оценена промышленная значимость выявленных залежей нефти и газа в северо-восточной части Совхозной площади и прилегающих к ней соседних месторождений;
- обоснованы рекомендации на проведение поисково-разведочного бурения.

В процессе подготовки дипломной работы были использованы материалы собранные при прохождении преддипломной практики: материалы сейсморазведки, результаты бурения поисковых и разведочных скважин на Совхозном месторождении и соседних участках, результаты лабораторных

исследований, опубликованные и фондовые источники по геологическому строению и нефтегазоносности района расположения Совхозной площади.

Дипломная работа состоит из 5 глав, введение, заключение и содержит 47 страниц текста, 2 рисунок, 3 таблицы, 7 графических приложений. Список использованной литературы включает 18 наименований.

### **Основное содержание работы**

Изучение геологического строения Юстинского района, начато в 1930-1936 гг. электроразведочными исследованиями, и были впервые обоснованы возможные перспективы нефтегазоносности района. В последующие года были выполнены гравиметрическая, магнитная, аэромагнитная съемки, сейсморазведка МОВ электроразведочные работы.

Строение рассматриваемого района зоны соляных куполов ежегодно изучалось сейсморазведочными работами МОГТ. С 1966-1967гг. проводилось поисковое бурение на Бугринском куполе, Шаджинском были открыты две газовые залежи в нижнетриасовых отложениях [1].

В 1971-74гг. проводились детальные сейсмические работы МОГТ в пределах Енотаевской структурной ступени. На основании полученных данных рекомендовано к поисковому бурению Совхозное и Моктинское солянокупольные поднятия [2].

За период 1977-2003гг. на площади Совхозного солянокупольного поднятия пробурены одна структурная, 4 поисковых (1, 2, 3 Совхозные) и одна эксплуатационная (17 Совхозная) скважины.

В 2004 году под поисково-разведочное бурение было подготовлен западный блок по следующим отражающим горизонтам:

- J<sub>3o</sub> (вблизи карбонатных отложений верхней юры);
- K<sub>2m</sub> (вблизи поверхности верхнее меловых отложений);
- P<sub>g3mk</sub> (вблизи подошвы майкопской свиты).

Характерной особенностью строения разреза является его положение в зоне развития солянокупольных структур, где подсолевой этаж осложняет

строение надсолевого комплекса. Подсолевой этаж сложен соляными структурами различной морфологии и приурочен к **рифейско-палеозойскому** комплексу.

Разрез представлен по данным разреза скважин Совхозного месторождения и разрезов скважин прилегающих площадей: Шаджинской, Бугринской и др. Достаточное количество скважин, изученных ГИС и необходимым объемом кернового материала, позволяет дать довольно надежную литолого-стратиграфическую характеристику разреза.

Литолого-стратиграфический разрез надсолевого комплекса Совхозной площади представлен премскими, тирасовыми, юрскими, меловыми, палеогеновыми и неогеновыми системами, как показано на приложении А.

Исследуемая территория характеризуется присутствием разнообразных литологических типов пород (терригенных, карбонатных, сульфатных, галоидных). В разрезе отмечаются стратиграфические перерывы, обусловленные периодами отсутствия осадконакопления (эпохи размыва или неотложения осадков), выпадение из разреза среднеюрских, эоценовых отложений.

В процессе геологического развития изучаемой территории периодически складывались благоприятные условия для формирования природных резервуаров, выражающиеся в чередовании отложений, слагающих породы-коллекторы и флюидоупоры.

Совхозная площадь в тектоническом отношении расположена в юго-западной части Прикаспийской впадины в пределах Сарпинского мегапрогиба [3].

В толще осадочного чехла в регионе отчетливо выделяются два структурных этажа: подсолевой и надсолевой.

Солянокупольная Совхозная структура представляет собой куполообразную складку в мезозойско-кайнозойских отложениях, возникшую в результате соляного тектогенеза. В своде структуры соляным телом прорваны отложения триаса и юры, а палеоген-меловой комплекс пород образует

структуры облекания, которые отражают унаследовано по надсолевому комплексу пород особенности строения поверхности соляного штока. Соляной купол, представляющий собой соляной шток скрыто-прорванного типа, фиксируется по распространению зоны отсутствия сейсмического материала.

В своде структура разбита тектоническими нарушениями сбросового характера преимущественно северо-западного простирания, которые образуют грабен, образование которого связано, по-видимому, с проседанием надсолевой толщи пород в своде купола. Грабен выполнен палеоген-меловыми осадками с резко уменьшенными толщинами, что подтверждается результатами бурения скважины 3 Совхозная. Западное крыло структуры осложнено системой более мелких нарушений, чем в своде поднятия.

В целом, системой тектонических нарушений солянокупольная Совхозная структура разбита на ряд отдельных блоков, в пределах которых выделен ряд поисковых объектов:

- северный блок (А) представляет собой полуантиклиналь, примыкающий к соляному штоку с северо-востока. Размеры блока в отложениях верхней юры по изогипсе минус 1925м составляют 4,5 x 1,5 км, амплитуда 400 м. Этот блок нами не рассматривается.

- южный блок (Б) также является полуантиклиналью, сводовая часть которой контролируется с востока и юго-востока соляным телом. Блок осложнен сбросами меньшей амплитуды различной ориентировки, разбивающих его на ряд более мелких объектов. На восточной периклинали блока (в районе скважины 2) выявлена газовая залежь, остальная часть блока ранее не изучалась и в фонд подготовленных не включалась.

- западный блок (В) примыкает с северо-запада к соляному штоку. Представляет собой грабен, ограниченный с двух сторон нарушениями. По ряду сейсмических признаков (наличию отражений в области «немой» записи, характерной для соляных тел, временным сдвигам однотипных волн, вызванных скоростными аномалиями вышележащей соли, изменение частоты отражений и др.) в пределах данного блока выделяется соляной карниз,

экранирующий триасовые отложения. Протяженность соляного карниза в плане составляет 3,0 км, средняя ширина также равна 3,0 км.

- центральный блок (Г) размещается в своде структуры и по триасовым и юрским отложениям представляет собой купол соляного штока. Данный блок по всем стратиграфическим горизонтам надсолевого разреза расположен гипсометрически ниже северного и южного блоков на 50-80 м, а, учитывая то, что по меловому комплексу отложений блок осложнен разноориентированными тектоническими нарушениями, перспективных объектов в его пределах не выделяется.

Как видно из вышеизложенного, по всем подсолевым горизонтам структурные планы не совпадают, что свидетельствует о сложной геологической обстановке осадкообразования подсолевого палеозойского комплекса.

Совхозная площадь входит в состав Енотаевского района Среднекаспийского нефтегазоносной области в пределах Прикаспийской нефтегазоносной провинции. Поисково-разведочные работы в этом регионе показали, что признаки или промышленная нефтегазоносность присутствуют в разрезе, начиная от каменноугольных отложений до четвертичных, включительно.

В надсолевой толще в регионе выделяются три нефтегазоносных комплекса: пермо-триасовый, юрско-меловой и палеогеновый, промышленная продуктивность которых подтверждена открытием ряда месторождений.

#### Пермо-триасовый комплекс

В отложениях пермо-триасового комплекса, залежи приурочены к песчаникам верхней перми, оленекского (ветлужская серия) и индского (баскунчакская серия) ярусов, и к пласту известняков анизийского яруса. Баскунчакский и ветлужский песчаные пласты регионально распространены в пределах всей Бугринско - Шаджинской зоны и при благоприятных структурных условиях могут быть газоносными и на других объектах, в

частности, на крыльевых экранированных соляными ядрами блоках Никольского и Грачевского куполов.

Покрышками являются глинисто-карбонатные породы оленекского яруса и глины ладинского яруса.

На Шаджинском месторождении промышленные притоки газа получены из индских (до 214 тыс. м<sup>3</sup>/сут) и оленекских (до 472 тыс.м<sup>3</sup>/сут) песчано-алевритовых отложений. На месторождении выявлены две газовые залежи: в песчаном пласте нижней части разреза баскунчакской серии (оленекский ярус) и в песчано-алевролитовой пачке ветлужской серии (индский ярус), одновозрастной с продуктивной пачкой Бугринского месторождения [4].

Северо-Шаджинское месторождение содержит промышленные залежи газа в песчаниках ветлужской серии, кровли оленекского яруса, баскунчакской серии и в известняках анизийского яруса. Дебиты газа при испытаниях триасовых отложений составили от 40 тыс. м<sup>3</sup>/сут (ветлужская серия) до 132тыс. м<sup>3</sup>/сут (анизийский ярус).

Залежи относятся к типу пластовых сводовых, тектонически экранированных.

Промышленные притоки газа на Пустынном месторождении также получены из индских и оленекских отложений. Месторождение находится на периферии соляного ядра и приурочено к северному приподнятому блоку, где были открыты две газовые залежи в баскунчакском и ветлужском пластах, одновозрастных продуктивным пластам Шаджинского месторождения [5].

На Совхозном месторождении промышленные притоки газа получены из индских песчаников [6]. При опробовании в колонне из этих отложений получены притоки газа от 66 тыс.м<sup>3</sup>/сут (скважина 17) до 500тыс.м<sup>3</sup>/сут (скважина 21).

В продуктивной части ветлужского разреза четко выделяются по данным ГИС и результатам опробования четыре пачки пластов коллекторов, образующих в I и II блоках (скважины №№1, 17) три самостоятельные залежи, каждая со своим газоводяным контактом (ГВК).

Покрышками для них служат пачки плотных, аргиллитоподобных глин различной толщины (10-22 м), газовая залежь первого пласта перекрывается 40-45 м толщей баскунчакских глин.

Кроме того, в процессе бурения притоки газа получены из анизийских известняков и песчаников оленекского яруса (дебит 16тыс.м<sup>3</sup>/сут) в скважине 2 Совхозная, что свидетельствует об их промышленной газоносности.

Залежи газа на Пустынном и Совхозном месторождениях относятся к типу пластовых, литологических и экранированных соляным телом и разрывными нарушениями.

### Юрско-меловой комплекс

Нефтеносность юрских отложений установлена на ряде площадей южного борта Прикаспийской синеклизы. На месторождениях Бешкульское, Верблюжье промышленные скопления нефти выявлены в терригенных коллекторах батского и байосского ярусов. В пределах Бугринско-Шаджинской зоны на Совхозном месторождении, при опробовании среднеюрских отложений в скважине 3 Совхозная, получены притоки пластовой воды с нефтью, что свидетельствует об их потенциальной нефтеносности [6].

В меловом разрезе газопроявления отмечались при бурении на Маячной площади, а на Халганской структуре из песчаников нижнего альба получен промышленный приток газа свободным дебитом 307,9 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Отдельные тектонические блоки месторождения Верблюжье содержат промышленные залежи нефти в отложениях маастрихтского яруса верхнего мела и в апт-альбских породах нижнего мела.

### Палеогеновый газонефтеносный комплекс

С палеогеновым газонефтеносным комплексом отложений связаны промышленные залежи газа на Царынской и Полевой площадях.

На газоносность палеогеновых отложений указывают аномалии на разрезах ВРС в виде характерных субгоризонтальных площадок в сводах антиклиналей, которые по динамическим параметрам соответствуют ГВК.

В процессе бурения на площадях Красноярская, Тинакская, Азау отмечены газопроявления в неоген-четвертичных отложений на глубинах 60-185 м.

Данные сейсморазведочных работ МОГТ-ВРС-2D, по результатам которых подготовлена солянокупольная Совхозная структура, анализ особенностей геологического строения площади проектируемых работ и сопредельных территорий, закономерностей размещения залежей в зонах развития соляных куполов, позволяют с достаточной вероятностью прогнозировать на Совхозной площади наличие в пластах-резервуарах индского и анизийского ярусов триаса и майкопской свиты палеогена залежей газа, а в отложениях верхней юры и мела – промышленных скоплений нефти.

Прогнозируемые залежи пластовые, сводовые, приуроченные к тектонически экранированным ловушкам, что характерно для зоны развития солянокупольной тектоники.

Подготовленные параметры ресурсов по категории  $D_0$  нефти и газа на западном блоке Совхозной структуры [7,8]:

- по нефти геологические/извлекаемые 1551/576 тыс.т.;
- по растворенному газу геологические/извлекаемые 30,9/11,32 млн.м<sup>3</sup>;
- по газу балансовые - 640 млн.м<sup>3</sup>.

Целью проектируемых поисково-оценочных работ являются обеспечение прироста запасов и оценка глубоким бурением 4-х поисково-оценочных скважин на западном блоке Совхозной площади.

Независимая поисково-оценочная скважина 1 3-Сх рекомендуется к заложению в 1,4 км на северо-запад в от скважины 2 Сх на сеймопрофиле 0103030 в пределах западного блока (Б). Проектная глубина скважин – 2010 м, проектный горизонт - байосский ярус.

Поисково-оценочная скважина 2 3-Сх рекомендуется к заложению на пикете 48 сеймопрофиля 0103017 в пределах западного блока (В). Проектная глубина скважин – 2520 м, проектный горизонт - кунгурский ярус.

Поисково-оценочная скважина 3 3-Сх рекомендуется к заложению севернее скважины 2 Сх на сейсмопрофиле 0103022 в пределах западного блока (Г). Проектная глубина скважин – 700 м, проектный горизонт – палеоценовый отдел.

Поисково-оценочная скважина 4 3-Сх севернее скважины 2 3-Сх в пределах западного блока (В). Проектная глубина скважин – 2800 м, проектный горизонт - кунгурский ярус.

Для достижения этих целей необходимо решение следующих задач [9]:

- детально изучить геологическое и тектоническое строение разреза мезозойско-кайнозойских отложений на локальных поднятиях;

- выявить в перспективном разрезе нефтегазоносные пласты – коллекторы, определить их геометрические параметры и фильтрационно-емкостные свойства;

- получить притоки нефти и газа и провести испытания отдельных выделенных пластов;

- исследовать физико-химический состав флюидов и установить положение газо и водонефтяных контактов;

- определить геолого-промысловые параметры и оценить промышленную значимость выявленных залежей нефти и газа.

- подсчёт запасов нефти и газа по категории  $C_1 + C_2$ ;

- обоснование необходимости постановки разведочного этапа работ на открытые девонские и каменноугольные продуктивные комплексы.

Для решения всех перечисленных задач в скважинах в процессе бурения предусматривается выполнение комплекса геологических, промыслово-геофизических, гидродинамических и гидрогеологических исследований.

## Заключение

В 2004 г. детальными сейсморазведочными исследованиями МОГТ-ВРС-2D в пределах Шаджинско-Бугринской приподнятой зоны уточнено строение Совхозного поднятия и были подготовлены северный и западный блоки Совхозного месторождения. В результате этих работ выявлены три перспективных блока: северный, южный и западный.

Приуроченность Совхозной площади к Прикаспийской нефтегазоносной провинции, наличие месторождений, расположенных в непосредственной близости, а также результаты проведенных исследований позволяют дать высокую оценку перспективности данного района на поиски месторождений УВ.

По данным сейсмогеологических исследований, прогнозируемые залежи, вероятно, будут пластовыми, тектонически или литологически экранированными, возможно сложного строения. Предполагается вскрытие бурением газовых залежей в средне - нижнетриасовых и палеогеновых отложениях, а нефтяных - в верхнеюрских и верхнемеловых отложениях.

С геологической точки зрения считаю необходимым провести поисково-оценочные работы в западном блоке Совхозной площади. В связи с этим предлагается продолжить строительство поисково-оценочных скважин 1 З-Сх, 2 З-Сх, 3 З-Сх, 4 З-Сх, с проектными глубинами соответственно 2010м, 22520м, 700, 2800м и проектными горизонтами байосский ярус, кунгурский ярус, палеоценовый отдел, кунгурский ярус на предмет поиска скоплений нефти и газа, с попутным выполнением задач по поиску путем проведения ГИС, ГТИ, отбора керна, опробования, испытания, гидродинамические и лабораторные исследования.

В результате проведения рекомендованных поисково-оценочных работ будут оценены запасы категорий  $C_1$  и  $C_2$  и определена необходимость дальнейших разведочных работ.

### Список использованных источников

1. «Паспорт на газо-нефтеперспективные объекты южного и западного блоков Совхозной солянокупольной структуры, подготовленные к поисковому бурению по мезозойским отложениям»: Отчет / фонды ЗАОр «НП «Запприкаспийгеофизика»; Рук. В.А. Жингель. – Волгоград, 2004 – 29 с.
2. «Отчет о работах сейсморазведочной партии № 4/73 на Уватинской площади в Юстинском районе Калмыцкой АССР и Енотаевском районе Астраханской области»: Отчет / фонды ЗАОр «НП «Запприкаспийгеофизика»; Рук. Р.С. Иванова. – Астрахань, 1974. – 93 с.
3. Летавин А.И. «Тектоника и нефтегазоносность Северного Кавказа» / А.И. Летавин, В.Е. Орел, С.М. Чернышев и др. АН СССР. ИГиРГИ. – М.: Наука, 1987. – 93с.
4. «Подсчет запасов газа Шаджинского месторождения»: Отчет о НИР / фонды ЗАОр «НП «Запприкаспийгеофизика»; Рук. А.А. Колодин. – Волгоград, 1982. – 92с.
5. «Подсчет запасов газа Пустынного месторождения»: Отчет о НИР / фонды ЗАОр «НП «Запприкаспийгеофизика»; Рук. А.А. Колодин. – Волгоград, 1983. – 95с.
6. «Подсчет запасов газа Совхозного месторождения по состоянию на 01.07.96 г.»: Отчет / фонды ЗАОр «НП «Запприкаспийгеофизика»; Рук. М.Е. Костылева. – Волгоград, 1996. – 182 с.
7. «Временная классификация запасов месторождений перспективных и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов» Приказ МПР РФ № 126 от 07.02.2001г., 3с.
8. «Подсчет запасов газа Бешкульского месторождения»: Отчет о НИР / фонды ЗАОр «НП «Запприкаспийгеофизика»; Рук. А.А. Колодин. – Волгоград, 2000.
9. «Подсчет запасов газа Халганского месторождения»: Отчет о НИР / фонды ЗАОр «НП «Запприкаспийгеофизика»; Рук. А.А. Колодин. – Волгоград, 2002.